Prosiding Seminar Nasional Lingkungan Lahan Basah *p-ISSN 2656-5021*
Volume 8 Nomor 1 Halaman 190-195 April 2023 *e-ISSN 2657-1579*

PENENTUAN KOMPOSISI MASERAL DAN MINERAL PADA LINGKUNGAN PENGENDAPAN BATUBARA

Annisa[1*], Marselinus Untung D[1], Uyu Saismana[1], Nirwani Gultom[1]

[1]Program Studi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Lambung Mangkurat
Jl. A. Yani Km. 36, Banjarbaru, Kalimantan Selatan, Indonesia
* Penulis korespondensi: annisa@ulm.ac.id

Abstrak. Maseral merupakan bahan organik yang secara optik homogen dan mempunyai sifat fisika dan kimia tertentu yang terbentuk secara alami. Maseral pada batubara analog dengan mineral pada batuan. Maseral terbagi atas tiga grup, yaitu grup maseral vitrinit, liptinit dan inertinit. Pengkajian aspek lingkungan pengendapan batubara untuk mengetahui komponen dan kaakteristik penyusun batubara akan berpengaruh terhadap pemamfaatan batubara dalam industri. Tujuan penelitiann ini adalah menentukan lingkungan pengendapan dari lapisan batubara di Formasi Tanjung pada endapan batubara. Secara ekonomis diharapkan pengetahuan lingkungan pengendapan mampu memprediksi kualitas batubara secara lateral dan vertical dengan lebih baik yang mana akan sangat berguna dalam kegiatan eksplorasi. Metode analisis yang digunakan diantaranya ICP-MS. Batubara yang terdapat di Formasi Tanjung memiliki kandungan *ash* rata-rata 3,17% dengan kandungan *total moisture* rata-rata 31,24%, kandungan *volatile matter* rata-rata 33,55%, dan kandungan *fixed carbon* rata-rata 32,03%, batubara pada Formasi Tanjung terdiri dari maseral *funginite, maseral telinite, maseral collotelinite, maseral cutinite, maseral sporinite,* dan kuarsa sebagai *mineral matter.*

Kata Kunci: maseral, komposisi vitrinit, liptinit, inertinit, batubara

1. PENDAHULUAN

Kalimantan Selatan sebagai provinsi yang memiliki cadangan batubara yang besar, dimana untuk kebutuhan batubara baik secara domestik maupun keperluan luar negeri perusahan-perusahan yang ada di Kalimantan Selatan terus meningkatkan produksinya.

Secara actual pada tahun 2015-2021 konsumsi batu bara untuk kebutuhan energi listrik mengalami kenaikan sebesar 50 - 60 persen. Sementara pemamfaatan batubara untuk industri mengalami kenaikan 52 persen.

Harga komoditas yang melambung tinggi saat ini menjadi pemasukkan besar dari sisi ekspor. Namun, batubara sebagai sumber daya energi yang memiliki cadangan yang besar di Provinsi Kalimantan Selatan harapannya dapat lebih dimanfaatkan secara domestik agar ketersediaannya dapat mendorong pembangunan ekonomi berkelanjutan di Provinsi Kalimantan Selatan.

Pengolahan batubara sebagai energi alternatif bahan bakar masih menjadi nomor satu di Indonesia. Sementara pengelolaan komoditas tambang dan ekspor harus dapat terkendali. Selain itu, sumber daya energi memiliki daya saing harga yang cukup tinggi sehingga perlu disiapkan pusat-pusat industri dan bisnis agar visi pembangunan jangka panjang daerah dapat tercapai.

Dalam rangka pengolahan dan pemamfaatan batubara tersebut hal yang mendasar perlu kita teliti adalah karakteristik dan komposisi kandungan mineral dan maseral yang ada pada barubara tesebut

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan, penulis berpendapat perlu dilakukan studi kajian mengenai kebutuhan pasokkan energi listrik untuk karakteristik batubara terhadap lingkungan pengendapan batubara.

Kualitas batubara pada dasarnya ditentukan berdasarkan pemamfaatan batubara itu sendiri dimana kesepakatan antara pihak penjual dan pembeli yang sesuai dengan spek yang diperlukan, karena kualitas batubara dilihat berdasarkan pemamfaatannya. Lingkungan pengendapan batubara berperan penting terhadap kualitas batubara, hal tersebut akan menunjukkan komposisi penyusun batubara [13]

Endapan batubara terbentuk dari bahan organik yang memerlukan waktu jutaan tahun secara perlahan-lahan dan memerlukan tekanan dan suhu kemudian terawatkan dengan proses sirkulasi air yang tinggi untuk menghindari oksidasi (Purnama, 2018).

Penyebaran batubara secara lateral, ketebalan, komposisi maseral dan mineral , serta kualitas batubara adalah kontrol dari lingkungan pengandapan batubara itu sendiri. Peneliti bisa merekonstruksi kapan terbentuknya endapan batubara berdasarkan umur geologi, asal endapan, dan bagaiumana cara terbentuknya endapan sehingga dapat menentukan fasies lingkungan pengendapan melalui kombinasi beberapa metode

© 2023 Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat, Universitas Lambung Mangkurat

analisis, seperti analisis geologi, analisis petrografi organik dan reflektansi dari Analisa maseral vitrinit (Rachmat, 2009) dan (Widiyanto, 2018).

2. METODE PENELITIAN

a. Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel dilakukan pada *seam* batubara *expose* atau *seam* yang sudah dilakukan proses penambangan (*coal getting*) pada Seam yang masih *fresh* dimana masing-masing diambil 3 (tiga) sampel yaitu pada bagian *roof, body* dan *floor*. (Gambar – 1)

Gambar 1 Batubara Terekspos

b. Perlakuan sampel

Enam sampel batubara dianalisis secara makroskopik yaitu analisis petrografi bahan organik (maseral) dan anorganik (bahan mineral). Sampel dipreparasi dengan panduan standar ASTM, sampel batubara digerus sampai ukuran 6 mm kemudian dimasukkan ke dalam campuran resin epoxy, dan sesudah kering dijadikan sayatan poles (gambar-2).

Gambar 2 Mikroskop *Zeiss Axioplane* Proses analisa Petrografi organik pada batubara

Selanjutnya, semua sampel ini dipreparasi di laboratorium untuk analisis petrografi menggunakan mikroskop, baik menggunakan cahaya putiih pantul maupun fluorosen. Terminologi yang digunakan dalam

© 2023 Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat, Universitas Lambung Mangkurat

mengidentifikasi maseral mengikuti panduan ICCP (International Committee for Coal and Organic Petrology, 1998 dan 2001). (Gambar-3)

Analisis komposisi maseral menggunakan mikroskop merk *Zeiss Axioplane* dilengkapi dengan *automatic point counting model* yang ada di Laboratorium Petrografi Batubara PUSLITBANG *tek*MIRA, Bandung

Gambar- 3 Mikroskop *Zeiss Axioplane* Proses analisa Petrografi organik pada batubara

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil Analisa ICP-MS

Analisis *Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry* (ICP-MS) merupakan teknik analisis yang digunakan untuk menentukan unsur-unsur kimia suatu sampel dengan kemampuan penentuan unsur sampai ke konsentrasi rendah baik dalam kadar *part per billion* (ppb) maupun *part per trillion* (ppt).

Analisis ICP-MS dalam penelitian ini dimaksudkan untuk mengetahui unsur-unsur kimia penyusun lapisan sekitar batubara seperti lapisan batulempung dan lapisan batu pasir.

Hasil dari analisis ICP-MS akan menunjukkan besaran nilai unsur penyusun dari masing-masing sampel. Nilai unsur paling dominan yang ditunjukkan dari analisis ini digunakan sebagai panduan identifikasi mineral utama pembentukan batubara dan mengetahui mineral lain untuk selanjutnya dilakukan pemahaman genesa mineralnya. Analisis ICP-MS pada penelitian ini dilakukan di Laboratorium Actlabs Kanada dan hasil analisis dapat dilihat di Tabel-2.

Hasil analisis ICP-MS dari 4 sampel yang diambil di Formasi Tanjung memperlihatkan kandungan mineral dominan yang terdapat pada sampel batubara adalah senyawa SiO_2. Kandungan unsur SiO_2 pada Formasi Tanjung menghasilkan rata-rata 10,6% dan AL2O3 pada batubara sebesar 7,6%.

Tabel 1 Hasil Analisa ICP-MS

Kode Sampel	Jenis	%					
		SiO2	AL2O3	Fe2O3	MnO	MgO	Na2O
ADR 1	Batubara	12,2	11,2	0,39	<0,06	0,09	0,02
ADR 2	Batubara	11,2	7,4	0,2	<0,04	1	0,05
ADR 3	Batubara	9,12	6,2	8,8	<0,05	1,3	0,14
ADR 4	Batubara	10,2	5,3	-	<0,06	0,08	0,3

3.2 Analisa Proksimat

© 2023 Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat, Universitas Lambung Mangkurat

Analisis proksimat merupakan salah satu metode yang digunakan untuk menentukan kualitas batubara selain analisis ultimat. Dalam analisis proksimat dapat diketahui air yang terkandung dalam batubara (*moisture content*), zat terbang (*volatile matter*), karbon padat (*fixed carbon*) dan kandungan abu (*ash*) pada suatu sampel. Dalam penelitian ini analisis proksimat diuji untuk masing-masing sampel batubara. Batubara sendiri tersusun atas unsur karbon (C), hidrogen (H), oksigen (O), nitrogen (N), dan belerang (S). Selain unsur tersebut dalam batubara juga terdapat pengotor atau biasa disebut dengan *ash. Ash* dalam batubara dikenal sebagai *mineral matter. Mineral matter* merupakan unsur-unsur mineral yang terdapat pada batubara selain unsur kimia C, H, O, N dan S.

Batubara yang terdapat di Formasi Tanjung memiliki kandungan *ash* rata-rata 3,17% dengan kandungan *total moisture* rata-rata 35,53%, kandungan *volatile matter* rata-rata 33,03%, dan kandungan *fixed carbon* rata-rata 32,32%. (Tabel 2)

Tabel 3 Hasil Analisa Proksimat

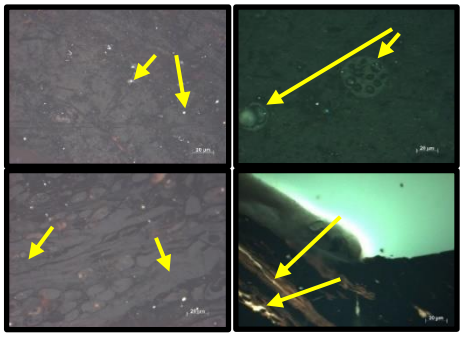
No	Seri	Jenis	*Proximate (%)*				Lokasi	Formasi
			TM	*Ash*	VM	FC		
1	ADR 1	Batubara	41,4	22	29	31,8	PT. Adaro	Tanjung
2	ADR 2	Batubara	40,5	2,1	29,9	27,5	PT. Adaro	Tanjung
3	ADR 3	Batubara	39,3	25	36	32,9	PT. Adaro	Tanjung
4	ADR 4	Batubara	20,9	4,24	37,2	36,57	PT. Adaro	Tanjung
Total			35,525	13,335	33	32,193		

3.3 Hasil Analisa Petrografi Organik

Hasil analisis menunjukkan kehadiran vitrinit di semua sampel, persentase vitrinit yang ada di semua sampel G batubara tidak memiliki perbedaan nilai yang signifikan dengan persentase vitrinit yang ada di batubara. Rerata nilai vitrinit sebesar 65,5%, rerata maseral liptinite 7%, rerata inertinite 5% dan *mineral matter* sebesar 5% (Tabel 4)

Tabel 4 Hasil Analisa Petrografi Organik

Kode Sampel	Jenis	Maseral Group			MM(%)	Total (%)
		Vit (%)	Lip (%)	Ine(%)		
ADR 1	Batubara	71	1,2	5,2	22,6	100
ADR 2	Batubara	72,4	7	8,8	11,8	100
ADR 3	Batubara	79,8	9,2	6	5	100
ADR 4	Batubara	60	1,8	4	34,2	100
Total		70,8	4,8	6	18,4	100



Gambar-2. Hasil pengamatan maseral Pada Sampel Batubara

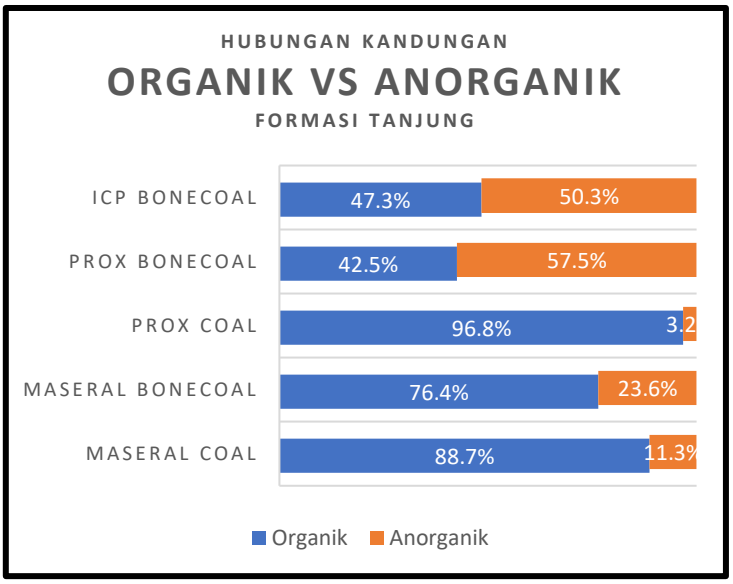
© 2023 Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat, Universitas Lambung Mangkurat

3.4. Hubungan Kandungan Organik dan Anorganik Formasi Tanjung

Parameter utama dalam suatu kandungan batubara adalah kandungan bahan organik dan bahan anorganik. Kandungan bahan organik dapat berasal dari kandungan maseral yang merupakan bahan pembentuk batubara, sedangkan bahan anorganik dapat berasal dari material (mineral) baik dari luar cekungan maupun dari proses diagenetik pada saat pembatubaraan.

Lapisan batubara di suatu formasi merupakan hasil akumulasi dari berbagai komponen material organik dengan material anorganik dalam sebuah cekungan. Pentingnya untuk mengetahui isi dari komponen pembentukan material digunakan sebagai informasi yang dapat memberikan panduan genesa suatu material.

Hasil analisis terhadap *bone coal* dan batubara yang sudah dilakukan menunjukkan perbedaan susunan antara komponen material organik dengan material anorganik. Hubungan komponen material organik dengan anorganik untuk Formasi Tanjung dapat dilihat secara singkat pada Gambar 5.



Gambar 5.Hubungan kandungan organik dengan kandungan anorganik pada lingkungan Pengendapan Formasi Tanjung.

4. KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini:

1. Pembentuk komponen organik pada *bone coal* yang dihasilkan dari analisis maseral pada kedua formasi menunjukkan bahwa *bone coal* terdiri dari *funginite, cutinite, suberinite,* dan kuarsa sebagai *mineral matter*.
2. Berdasarkan hasil pengamatan dengan fotomikrograf pada kedua formasi, mineral kuarsa tersebar secara merata *(dispersed)*. Pada Formasi Tanjung mineral kuarsa memiliki bentuk kristal euhedral sampai subhedral. Mineral kuarsa juga terlihat mengisi jaringan sel pada maseral *funginite* (Fg), sehingga dapat disimpulkan kemungkinan mineral-mineral di formasi tersebut terbentuk secara

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Universitas Lambung Mangkurat atas Program Dosen Wajib Meneliti tahun 2022 yang telah memberi dukungan pembiayaan terhadap penelitian ini berdasarkan DIPA Universitas Lambung Mangkurat Tahun Anggaran 2022 Nomor : SP DIPA – 023.17.2.677518/2022 tanggal 17 November 2021, Universitas Lambung Mangkurat, Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan sesuai dengan SK Rektor Universitas Lambung Mangkurat Nomor: 458/UN8/PG/2022 Tanggal 28 Maret 2022.

© 2023 Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat, Universitas Lambung Mangkurat

DAFTAR PUSTAKA

Annisa. (2016). Studi lingkungan pengendapan batubara berdasarkan analisis organik dan anorganik pada Formasi batupasir Haloq dan Formasi Batuayau.

Annisa., 2021. Analisis *Bone Coal* berdasarkan kandungan Organik dan Anorganik Pada Lapisan Batubara Formasi Tanjung Kalimantan Selatan, Jurnal Geosapta Vol.7 No. 2 Hal 141-144

A. B. Purnama, S. Salinita, Sudirman, Y. A. Sendjaja, dan B. Muljana. (2018). Penentuan Lingkungan Pengendapan Lapisan Batubara D, Formasi Muaraenim, Blok Suban Burung, Cekungan Sumatera Selatan. Jurnal Teknologi Mineral dan Batubara Vol. 14 No.1.182.

H. Rachmat. (2009). Karakteristik dan Lingkungan Pengendapan Batubara Formasi Tanjungan di Daerah Binuang dan Sekitarnya, Kalimantan Selatan, Indonesian Journal on Geoscience, 4(4), p. 239-252.

D. W. Widiyanto, D.S. Djohar, H. Pramudito dan Untung. (2018).Studi Penentuan Fasies Lingkungan Pengendapan Batubara dalam Pemanfaatan Potensi Gas Metana Batubara di Daerah Balikpapan, Kalimantan Timur, Mindagi, 8(2), p. 23-36.

Arif, I., 2014. Batubara Indonesia. Gramedia Pustaka Utama

Fatimah., Asep Suryana., Dede Ibnu Suhada., Rahmat Hidayat., Eska Putra Dwitama., 2015. Deep Seated Coal Batubara bawah permukaan. *Publikasi Khusus Pusat Sumber Daya Geologi.* 38-52

Heryanto, R., 2009. Karakteristik dan lingkungan pengendapan batubara Formasi Tanjung di daerah binuang dan sekitarnya, Kalimantan Selatan. *Jurnal Geologi Indonesia*. 4 239-252

Ward, C. R., 2016. Analysis origin and significance of mineral matter in coal : An update review. *International Journal of Geology*. 165 1-27.

Vassiliev and Vassileva, 2009. A new approach for the combined chemical and mineral classification of the organic matter in coal, 1. Mineral classification systems. *Fuel.* 88 235-245.

Sweeney I. J et al., 2009. Fossil wood from the middle Creataceous Moreno Hill Formation : Unique expressions of wood mineralization and implications for the process of wood preservation. *International Journal of Geology*. 79 1-17..

Nurakhmi Qadaryati, 2019 Penentuan Lingkungan Pengendapan Batubara Berdasarkan Karakteristik dan Maseral Batubara di PT X, Kabupaten Nunukan, Kalimantan Utara, Geosains dan Teknologi Vol.2 No.3 Hal 107-116

Diesel C. F. K., 1992. Coal-bearing depositional systems. Springer-Verlag Berlin Heidelberg

© 2023 Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat, Universitas Lambung Mangkurat